Manual del usuario

SDES

Versión 1.9.0

Software de Ingeniería Química
Simulación de destilaciones de mezclas binarias en varias etapas

Windows XP® - Windows Vista® - Windows 7® - Windows 8® - Windows 10®

VAXA SOFTWARE

ÍNDICE

Introducción 3

Condiciones de uso del software 3

Ventana Principal: Panel Inicio 4

Ventana Principal: Gráfica ELV 9

Ventana Principal: Gráfica X vs Avance 10

Ventana Principal: Tabla X vs Avance 12

Ventana Tabla de equilibrio Líquido-Vapor 14

Ejemplo 15

Comandos de teclado 16

Especificaciones 17

Marcas comerciales 18

Introducción

SDES es una aplicación informática bajo entorno Windows para la simulación de destilaciones de mezclas binarias con 1 a 6 etapas consecutivas mediante integración de la ecuación de Rayleigh.

Este manual es acerca de la aplicación.
Este manual no trata la teoría de las destilaciones.
Se supone que el usuario tiene conocimientos básicos sobre destilación.

Por favor, léase el presente manual a fin de conocer todas las capacidades de la aplicación.

◆ **Nota**
El aspecto, características y precio del software pueden cambiar sin previo aviso y ser diferentes a los mostrados en este manual, en páginas web de Internet, en videos o en otros documentos.

Condiciones de uso del software (*)

VaxaSoftware no será responsable de los daños o perjuicios directos o indirectos ocasionados por el uso o imposibilidad de uso del software, ni por los efectos en el funcionamiento del software de terceros o del sistema operativo.

Antes de la instalación recomendamos hacer copia de seguridad de sus datos, crear un punto de restauración del sistema y tener a mano todos los archivos para la reinstalación del sistema operativo y todo su software.

Usted podrá evaluar gratuitamente el software durante el tiempo que considere necesario.
Transcurrido este periodo de evaluación usted deberá registrarse o desinstalar el software.

Para registrar el software abra la opción "REGISTRAR APLICACIÓN" en la ayuda del software.
Tras pagar los derechos de registro recibirá por e-mail la CLAVE de REGISTRO.
Una vez registrado el software, podrá usar las opciones que estaban deshabilitadas hasta ese momento.

Conserve su clave de registro en lugar seguro. Si tuviera que reinstalar el software podría necesitarla.

La CLAVE de REGISTRO es única para cada equipo. No podrá usar la clave de registro en un equipo distinto.

Usted puede distribuir libremente copias inalteradas del sistema de instalación del software a otros usuarios.
Usted tiene derecho al uso del software pero no a la propiedad del mismo.
Por tanto, usted no puede descompilar el software ni usar ningún tipo de ingeniería inversa para su análisis o modificación.
No puede usar parte o la totalidad del software para crear un nuevo software.

Conflictos de archivos compartidos:
VaxaSoftware no será responsable de los conflictos debidos a la incompatibilidad de archivos compartidos (*.dll *.ocx y otros).

El software de VaxaSoftware usa archivos compartidos (*.dll *.ocx y otros) que se copian al equipo durante la instalación.
Es posible que el archivo compartido exista previamente y sea o no reemplazado por otra versión distinta durante la instalación del software.
Ello puede originar que el software de VaxaSoftware no funcione y/o que software de terceros que compartan el mismo archivo no lo haga.

Asimismo la instalación de software de terceros puede ocasionar que el software de VaxaSoftware o el software de terceros no funcione.

VaxaSoftware tratará de resolver estos conflictos de forma razonable, no obstante su resolución satisfactoria no está garantizada.

(*) Las condiciones de uso del software ya fueron aceptadas por el usuario durante el proceso de instalación. Aquí se reseñan para su consulta posterior.

Ventana Principal*: Panel inicio*

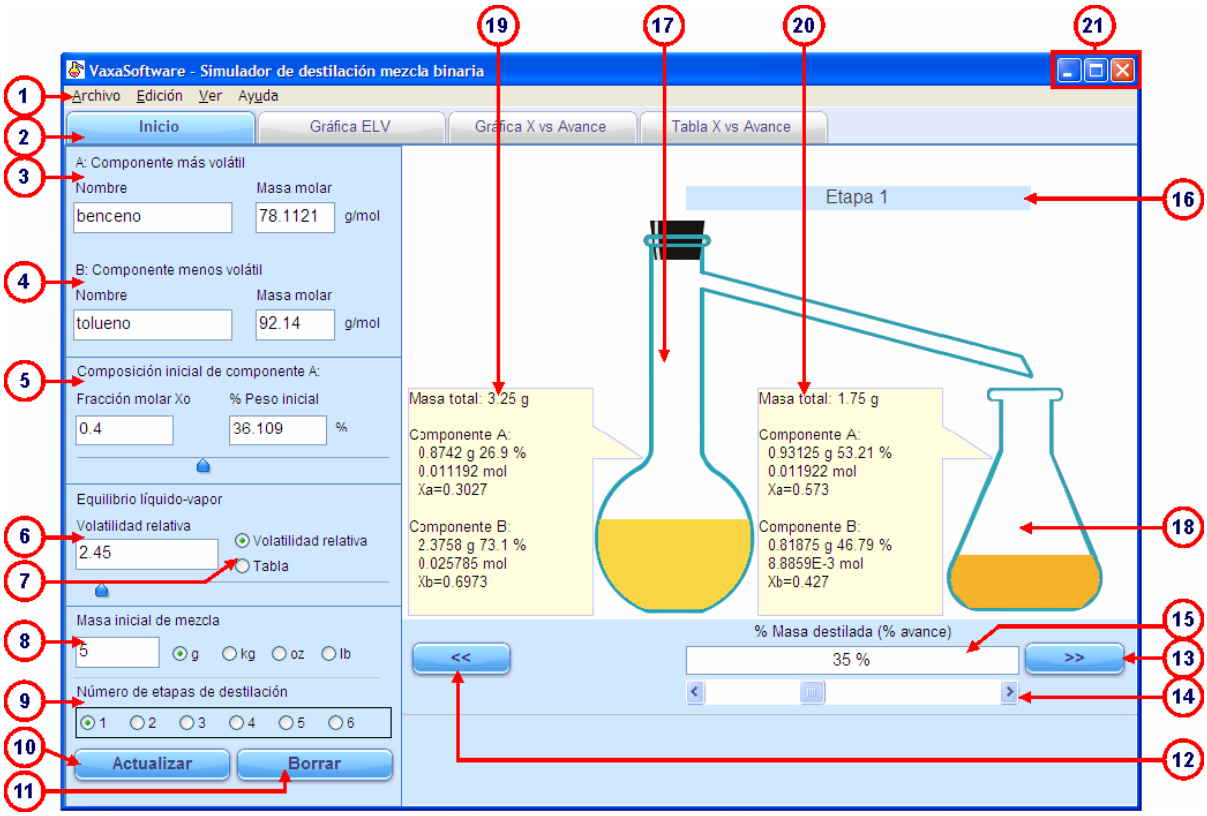


Fig. 1
Ventana principal: Panel inicio

(1) Barra de menús

Consta de los menús: *Archivo, Edición, Ver* y *Ayuda*.

Menú ***Archivo***

Actualizar
Actualiza los datos a partir de los valores de entrada.

Abrir...
Abre un archivo de destilación binaria (*.bdf).

Guardar
Guarda los datos actuales como un archivo de destilación binaria (*.bdf).

Guardar como...
Pregunta por un nombre de archivo y guarda los datos actuales como un archivo de destilación binaria (*.bdf).

Imprimir...
Muestra la ventana de diálogo para imprimir:

- Gráfica de ELV (equilibrio líquido vapor).
  Sólo se podrá imprimir si esta gráfica está visible.
- Gráfica de X vs Avance (Parámetro frente a avance de destilación)
  Sólo se podrá imprimir si esta gráfica está visible.

Salir
Sale de la aplicación.

Menú ***Edición***

Copiar
Copia al portapapeles alguno de los elementos siguientes:
- Gráfica de ELV (equilibrio líquido vapor).
- Gráfica de X vs Avance (Parámetro frente a avance de destilación)
- Tabla de X vs Avance (Parámetros frente a avance de destilación)

Menú ***Ver***

Inicio
Muestra el panel inicio para la entrada de datos.

Gráfica ELV
Muestra la gráfica ELV (Equilibrio Líquido-Vapor).

Gráfica X vs Avance
Muestra la gráfica X vs Avance (Parámetro frente al avance de la destilación).

Tabla X vs Avance
Muestra la tabla X vs Avance (Parámetros frente al avance de la destilación).

Color del líquido
Permite seleccionar el color del líquido mostrado en la simulación.
El color cambia según la concentración de los componentes.

Menú ***Ayuda***

Manual del Usuario (documento PDF)...
Muestra el presente manual.

Registrar aplicación...
Muestra la ventana para registrar la aplicación.

Limitaciones de la versión no registrada
Muestra la lista de funciones deshabilitadas en la versión no registrada.

Página Web (www.vaxasoftware.com)...
Accede a la página web de VaxaSoftware en Internet.
Se requiere una conexión a Internet activa y un navegador.

Acerca de...
Muestra la ventana de presentación con los datos de la versión.

(2) Barra de botones

Consta de los siguientes botones de selección.

Inicio
Muestra el panel inicio para la entrada de datos.

Gráfica ELV
Muestra la gráfica ELV (Equilibrio Líquido-Vapor).

Gráfica X vs Avance
Muestra la gráfica X vs Avance (Parámetro frente al avance de la destilación).

Tabla X vs Avance
Muestra la tabla X vs Avance (Parámetros frente al avance de la destilación).

(3) Nombre y masa molar del componente más volátil

Permite especificar el nombre y la masa molar del componente más volátil “A”.

(4) Nombre y masa molar del componente menos volátil

Permite especificar el nombre y la masa molar del componente menos volátil “B”.

(5) Composición inicial del componente más volátil “A”

Permite especificar la fracción molar o bien el porcentaje en masa inicial del componente más volátil “A”.

◆ ***Nota 1:***
Notación científica:
La notación científica se usa para poder representar números que, en valor absoluto, son muy grandes o muy pequeños. Consta de una mantisa y una potencia de 10. En los ordenadores y en muchas calculadoras la notación científica se suele representar mediante la mantisa seguida de la letra E y un exponente de 10.

Ejemplos:
Para entrar: $5{,}67 \times 10^{89}$ escribiremos 5,67 E 89 en la casilla de entrada.
Para entrar: $1{,}23 \times 10^{-45}$ escribiremos 1,23 E-45 en la casilla de entrada.

◆ ***Nota 2:***
Separador decimal y de millares:
El separador de decimales en esta aplicación puede ser indistintamente el **punto** [.] o la **coma** [,]
No se puede usar el punto ni la coma como separador de millares.
Se puede usar el espacio como separador de millares.

(6) Volatilidad relativa

Permite especificar el valor de volatilidad relativa constante para el equilibrio líquido-vapor.

(7) Tipo de Equilibrio líquido-vapor

Permite especificar el tipo de datos para el equilibrio líquido-vapor:

Volatilidad relativa.
Use esta opción si el equilibrio líquido-vapor tiene una volatilidad relativa constante.

Tabla.
Use esta opción si el equilibrio tiene una volatilidad relativa variable y/o presenta azeótropo.
Pulse el botón *Editar tabla* para editar o abrir una tabla desde la ventana *Tabla de Equilibrio Líquido-Vapor.*

(8) Masa inicial de mezcla

Permite especificar la masa inicial de mezcla binaria a destilar.
En la parte derecha podemos seleccionar la unidad de masa correspondiente:
g (gramos), kg (kilogramos), oz (onzas), lb (libras)

(9) Número de etapas de destilación

Permite seleccionar el número de etapas consecutivas de destilación.
Se pueden seleccionar hasta 6 etapas consecutivas de destilación.

(10) Botón *Actualizar*

Actualiza los datos a partir de los valores de entrada.

(11) Botón *Borrar*

Borra los datos de entrada y los resultados.

(12) (13) Botones de navegación de etapas de destilación

Permiten ver las distintas etapas de destilación.

(14) Barra de desplazamiento del porcentaje de avance de la destilación

Permite ajustar el porcentaje de masa destilada (porcentaje de avance de la destilación) para cada etapa de destilación.

(15) Porcentaje de avance de la destilación

Muestra o ajusta el porcentaje de masa destilada (porcentaje de avance de la destilación) para cada etapa de destilación.

(16) Número de la etapa actual

Muestra el número de la etapa actual de destilación.

(17) Recipiente del residuo de la destilación

Muestra un recipiente simulando el líquido que queda (residuo).

(18) Recipiente del destilado

Muestra un recipiente simulando el líquido destilado.

(19) Información del líquido del residuo

Muestra los siguientes datos para el líquido sobrante (residuo):

Masa total

Masa del componente más volátil (A)
Porcentaje en masa de A
Moles de A
Fracción molar de A

Masa del componente menos volátil (B)
Porcentaje en masa de B
Moles de B
Fracción molar de B

(20) Información del líquido del destilado

Muestra los siguientes datos para el líquido destilado:

Masa total

Masa del componente más volátil (A)
Porcentaje en masa de A
Moles de A
Fracción molar de A

Masa del componente menos volátil (B)
Porcentaje en masa de B
Moles de B
Fracción molar de B

(21) Botones de control de la ventana

Son los botones habituales de las ventanas de Windows:

Botón ***Minimizar***
Reduce la aplicación a un icono en la barra de tareas.

Botón ***Maximizar / Restaurar***
Aumenta la ventana de la aplicación ocupando todo el escritorio o vuelve a poner la ventana al tamaño inicial después de haberla maximizado.

Botón ***Cerrar***
Cierra la aplicación.

Ventana Principal*: Gráfica ELV*

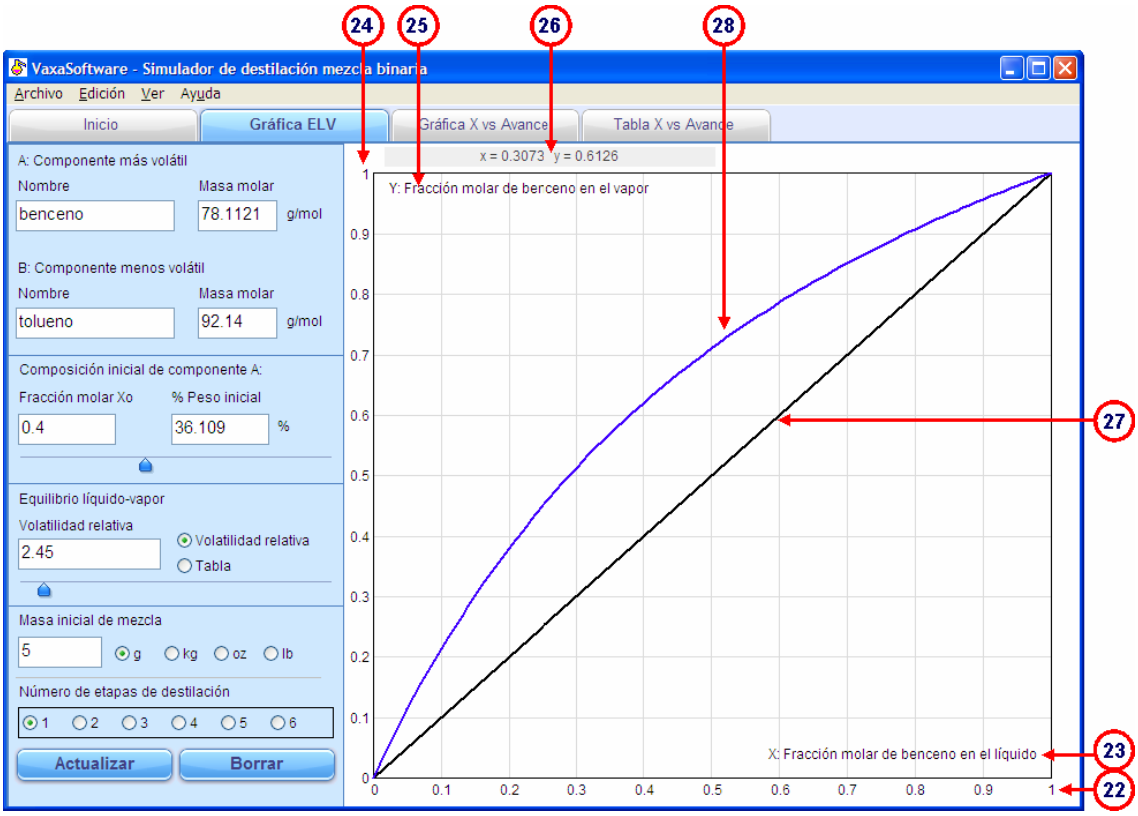


Fig. 2
Ventana principal: Gráfica ELV

(22) Escala de valores del eje X

Muestra los valores de fracciones molares sobre el eje X.

(23) Título del eje X

Muestra el título del X.

(24) Escala de valores del eje Y

Muestra los valores de fracciones molares sobre el eje Y.

(25) Título del eje Y

Muestra el título del Y.

(26) Coordenadas del ratón

Muestra las coordenadas (x, y) del punto donde se encuentra el ratón.

(27) Recta y = x

Muestra la recta y = x.

(28) Curva del equilibrio líquido-vapor

Muestra la curva del equilibrio líquido-vapor.
En el eje X se indica la fracción molar de A en la fase líquida.
En el eje Y se indica la fracción molar de A en fase vapor en equilibrio.

◆ ***Nota:***
- Puede modificar la curva con el ratón si se está usando volatilidad relativa constante.
- Si se usa una tabla de valores puede hacer doble clic sobre la curva para editar la tabla de valores del equilibrio líquido-vapor.

Ventana Principal*: Gráfica X vs Avance*

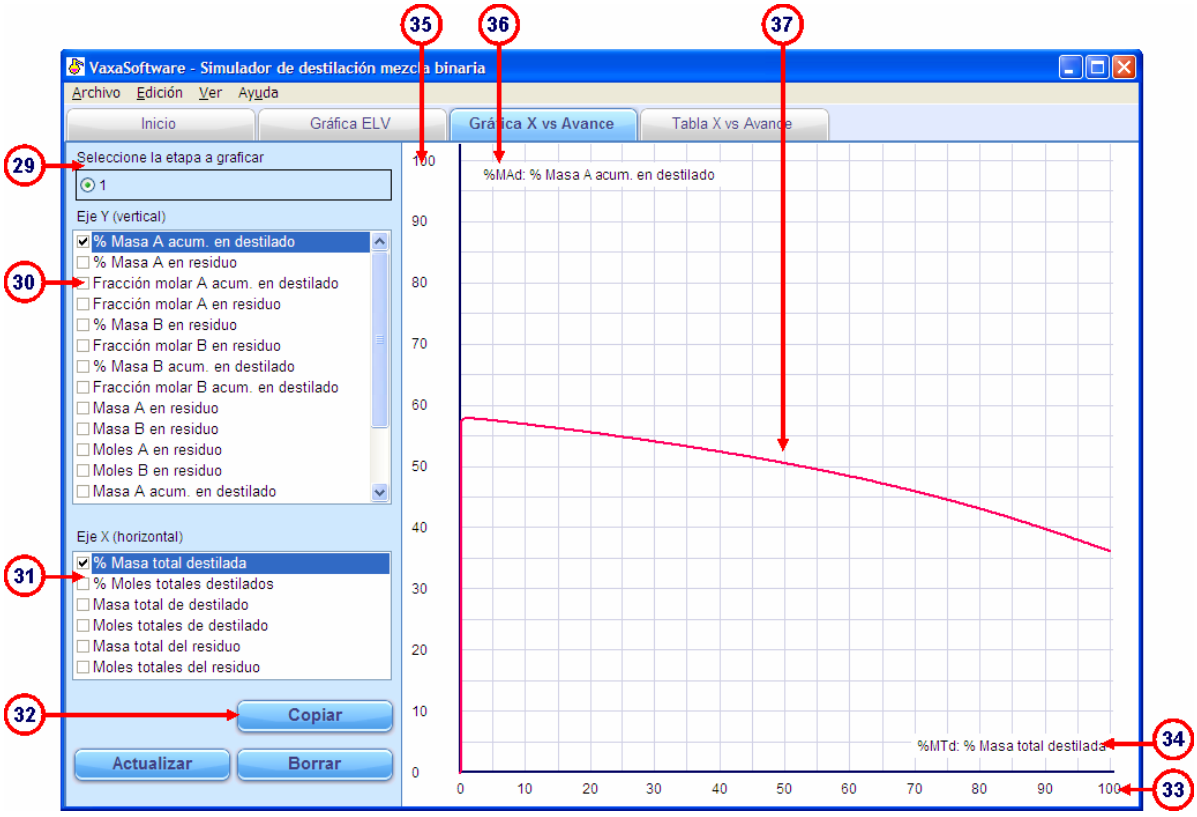


Fig. 3
Ventana principal: Gráfica X vs Avance

(29) Número de la etapa

Permite seleccionar el número de la etapa de destilación que queremos representar gráficamente.

(30) Parámetro del eje Y

Permite seleccionar un parámetro para representarlo en el eje Y
Los parámetros disponibles son:

- % Masa A acumulada en destilado
- % Masa A en residuo
- Fracción molar A acumulada en destilado
- Fracción molar A en residuo
- % Masa B en residuo
- Fracción molar B en residuo
- % Masa B acumulada en destilado
- Fracción molar B acumulada en destilado
- Masa A en residuo
- Masa B en residuo
- Moles A en residuo
- Moles B en residuo
- Masa A acumulada en destilado
- Masa B acumulada en destilado
- Moles A acumulada en destilado
- Moles B acumulada en destilado
- Fracción molar A instantánea en vapor destilado

(31) Parámetro del eje X

Permite seleccionar un parámetro de avance de la destilación para representarlo en el eje X
Los parámetros disponibles son:

- % Masa total destilada
- % Moles totales destilados
- Masa total de destilado
- Moles totales de destilado
- Masa total del residuo
- Moles totales del residuo

(32) Botón copiar

Copia la gráfica al portapapeles.

(33) Escala de valores del eje X

Muestra los valores de fracciones molares sobre el eje X.

(34) Título del eje X

Muestra el título del eje X.

(35) Escala de valores del eje Y

Muestra los valores de fracciones molares sobre el eje Y.

(36) Título del eje Y

Muestra el título del eje Y.

(37) Curva

Muestra la curva correspondiente al parámetro seleccionado del eje Y frente al parámetro de avance de la destilación en el eje X.

Ventana *Principal: Tabla X vs Avance*

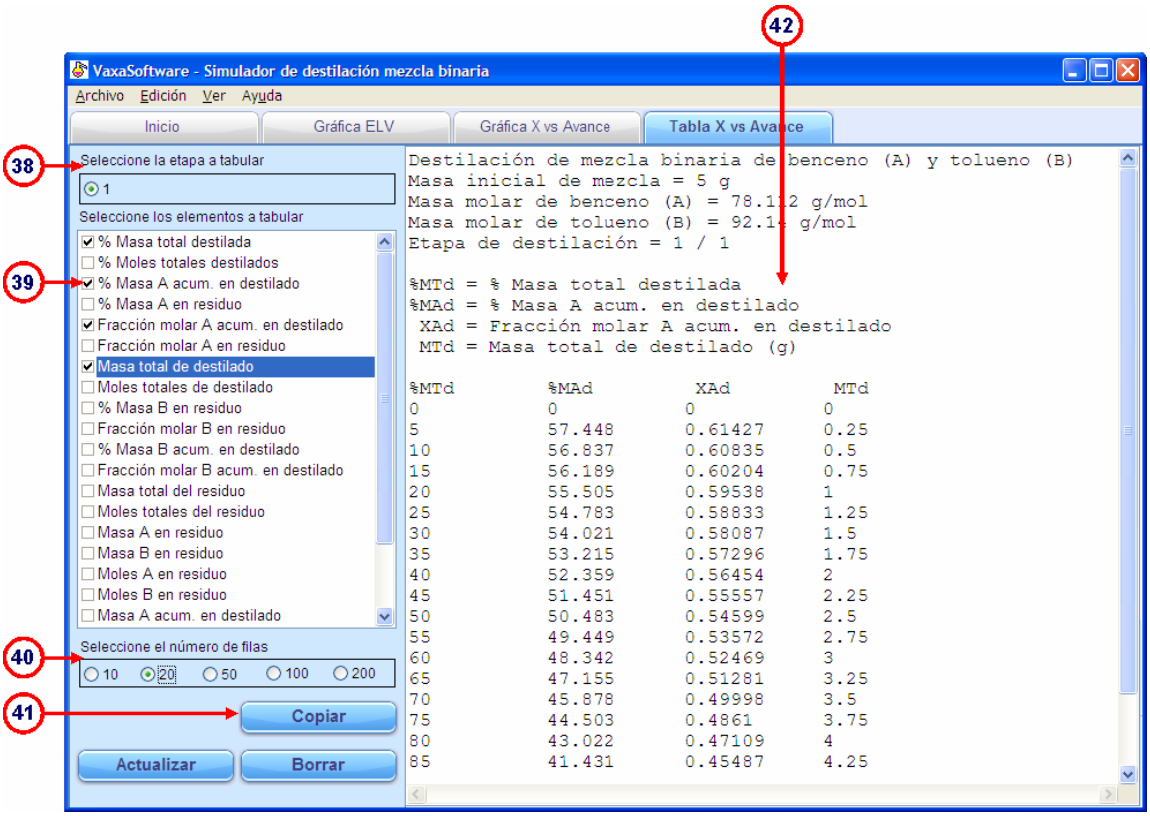

42
VaxaSoftware - Simulador de destilación mezcla binaria
Archivo Edición Ver Ayuda
Inicio
Gráfica ELV
Gráfica X vs Avance
Tabla X vs Avance
38
Seleccione la etapa a tabular
1
Seleccione los elementos a tabular
39
% Masa total destilada
% Moles totales destilados
% Masa A acum. en destilado
% Masa A en residuo
Fracción molar A acum. en destilado
Fracción molar A en residuo
Masa total de destilado
Moles totales de destilado
% Masa B en residuo
Fracción molar B en residuo
% Masa B acum. en destilado
Fracción molar B acum. en destilado
Masa total del residuo
Moles totales del residuo
Masa A en residuo
Masa B en residuo
Moles A en residuo
Moles B en residuo
Masa A acum. en destilado
40
Seleccione el número de filas
10 20 50 100 200
41
Copiar
Actualizar
Borrar
Destilación de mezcla binaria de benceno (A) y tolueno (B)
Masa inicial de mezcla = 5 g
Masa molar de benceno (A) = 78.112 g/mol
Masa molar de tolueno (B) = 92.14 g/mol
Etapa de destilación = 1 / 1
%MTd = % Masa total destilada
%MAd = % Masa A acum. en destilado
XAd = Fracción molar A acum. en destilado
MTd = Masa total de destilado (g)
%MTd %MAd XAd MTd
0 0 0 0
5 57.448 0.61427 0.25
10 56.837 0.60835 0.5
15 56.189 0.60204 0.75
20 55.505 0.59538 1
25 54.783 0.58833 1.25
30 54.021 0.58087 1.5
35 53.215 0.57296 1.75
40 52.359 0.56454 2
45 51.451 0.55557 2.25
50 50.483 0.54599 2.5
55 49.449 0.53572 2.75
60 48.342 0.52469 3
65 47.155 0.51281 3.25
70 45.878 0.49998 3.5
75 44.503 0.4861 3.75
80 43.022 0.47109 4
85 41.431 0.45487 4.25

Fig. 4
Ventana principal: Tabla X vs Avance

(38) Número de la etapa

Permite seleccionar el número de la etapa de destilación que queremos tabular.

(39) Selección de parámetros

Permite seleccionar los parámetros a tabular.
Los parámetros disponibles son:

- % Masa total destilada
- % Moles totales destilados
- % Masa A acum. en destilado
- % Masa A en residuo
- Fracción molar A acum. en destilado
- Fracción molar A en residuo
- Masa total de destilado
- Moles totales de destilado
- % Masa B en residuo
- Fracción molar B en residuo
- % Masa B acum. en destilado
- Fracción molar B acum. en destilado
- Masa total del residuo
- Moles totales del residuo
- Masa A en residuo
- Masa B en residuo
- Moles A en residuo
- Moles B en residuo
- Masa A acum. en destilado
- Masa B acum. en destilado
- Moles A acum. en destilado
- Moles B acum. en destilado
- Fracción molar A instantánea en vapor destilado

(40) Número de filas

Permite seleccionar el número de filas de datos en la tabla.

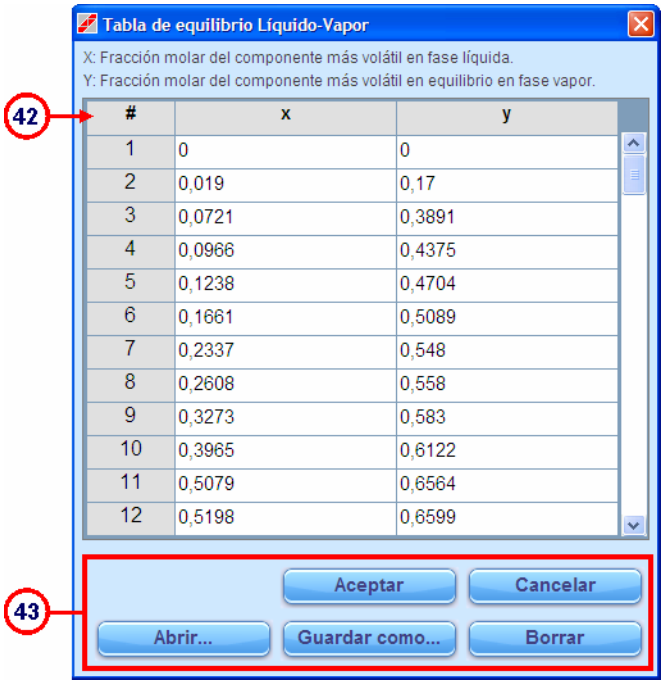
(41) Botón copiar

Copia la tabla al portapapeles.

(42) Tabla

Muestra la tabla con los parámetros seleccionados.

Ventana *Tabla de equilibrio Líquido-Vapor*



#	x	y
1	0	0
2	0,019	0,17
3	0,0721	0,3891
4	0,0966	0,4375
5	0,1238	0,4704
6	0,1661	0,5089
7	0,2337	0,548
8	0,2608	0,558
9	0,3273	0,583
10	0,3965	0,6122
11	0,5079	0,6564
12	0,5198	0,6599

Fig. 5
Ventana *Tabla de equilibrio Líquido-Vapor*

(42) Tabla de valores

Permite especificar los valores de X e Y para los datos del equilibrio líquido-vapor.

(43) Botones

Botón ***Aceptar***
Valida los datos de la tabla y cierra la ventana.

Botón ***Cancelar***
Cierra la ventana pero descarta los cambios hechos en la tabla.

Botón ***Abrir...***
Abre un archivo de equilibrio líquido vapor (*.VLE) o importar una tabla de un archivo de destilación binaria (*.BDF)

Botón ***Guardar como...***
Pregunta por un nombre de archivo y guarda la tabla actual como un nuevo archivo *.VLE.

Botón ***Borrar***
Borra la tabla.

Ejemplo

Disponemos de 2500 g de mezcla binaria de alcohol con agua del 15% en peso de alcohol. Se realizan dos etapas de destilación consecutivas. En la primera destilamos 1000 g (40% de la masa inicial). En la segunda destilamos 600 g (60%) de la masa inicial de esa etapa.
Calcular la composición de alcohol final.

Procedimiento:

1) En la sección *Equilibrio Líquido-Vapor* seleccionamos la opción *Tabla*.

2) Pulsamos el botón *Editar tabla...* Aparecerá la ventana *Tabla de equilibrio Líquido-Vapor*.

3) Pulsamos el botón *Abrir* para abrir la tabla *Etanol-agua.vle* que se encuentra en la subcarpeta *Ejemplo* localizada en el directorio donde se instaló la aplicación.

4) Pulsamos el botón *Aceptar* para cerrar la ventana.

5) En la ventana principal introducimos los datos siguientes:

% Peso inicial	15
Masa inicial	2500 g
Número de etapas	2

Ajustamos el porcentaje de avance de cada etapa.

Etapa 1	40 % avance
Etapa 2	60 % avance

En el destilado de la 2ª. etapa obtenemos el siguiente resultado:

Masa total:	600 g
Componente A:	
Masa;	358.48 g
% masa	59.75 %
Moles	7.7811 mol
Fracción molar A	Xa = 0.3672

Comandos de teclado

Comandos de teclado de la ***Ventana principal***

F5	Actualizar
Ctrl + O	Abrir...
Ctrl + S	Guardar
Ctrl + P	Imprimir...
Ctrl + F4	Salir de la aplicación
Alt + F4	Salir de la aplicación
Ctrl + C	Copiar
Av. Pág	Muestra la etapa siguiente de destilación
Re. Pág	Muestra la etapa anterior de destilación
F1	Manual del usuario (Documento PDF...)
Mayús+F1	Acerca de...

Especificaciones

Descripción	***SDES.*** Aplicación informática para entorno Windows para la simulación de destilaciones consecutivas de mezclas binarias mediante la integración de la ecuación de Rayleigh.
Licencia	Trialware
Limitaciones de la versión no registrada	La composición inicial se encuentra bloqueada.
Separador decimal	Punto o coma indistintamente.
Separador decimal	El usuario puede usar el espacio como separador de millares. No obstante, la aplicación no usa separador de millares en los resultados.
Archivos de datos de la destilación	Archivos de datos de destilación binaria (*.bdf).
Datos del equilibrio líquido-vapor	- Volatilidad relativa. - Tabla de valores (archivos *.vle).
Azeótropo	Sí
Máximo de etapas consecutivas	6
Máximo de parámetros en tablas X vs Avance	23 parámetros
Cantidad de parámetros para el eje Y en gráficas tipo X vs Avance	17 parámetros
Cantidad de parámetros para el eje X en gráficas tipo X vs Avance	6 parámetros
Número de colores del líquido	5 colores

Marcas comerciales

* VaxaSoftware y el logotipo Vaxa son marcas comerciales de VaxaSoftware.

* Windows, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10 y sus logotipos son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos de Norteamérica y/o en otros países.

* Adobe, el logotipo de Adobe, Acrobat, el logotipo PDF de Adobe y Reader son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Adobe Systems Incorporated en los Estados Unidos y/o en otros países.

* PayPal y el logotipo PayPal son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de PayPal Inc. y/o eBay Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* YouTube y el logotipo YouTube son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de YouTube LLC y/o Google Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Google y el logotipo Google son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Google Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Visa y el logotipo Visa son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Visa Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Amex, American Express, el logotipo Amex y el logotipo American Express son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de American Express Company en los Estados Unidos y/o en otros países.

* MasterCard y el logotipo MasterCard son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de MasterCard Incorporated y/o MasterCard Worldwide en los Estados Unidos y/o en otros países.

Todos los demás nombres de productos, nombres de empresas y logotipos son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.